NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. CH. CHAMBERLAND,

SOUS-DIRECTEUR DE L'INSTITUT PASTEUR.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

—

1904

TITRES UNIVERSITAIRES ET SCIENTIFIQUES.

1871 à 1874.	Élève de l'École Normale supérieure.
1874	Agrégé des Sciences physiques.
1879	Docteur ès Sciences physiques.
1881	Lauréat de la Société centrale d'Agriculture. (Prix Béhague.)
1883	Membre de la Société de Biologie.
1885	Lauréat de l'Institut. (Prix des Arts insalubres.)

FONCTIONS.

1874-1875 . .	Professeur au Lycée de Nîmes.
1875-1879 . .	Agrégé préparateur au laboratoire de M. Pasteur.
1879-1888 . .	Directeur adjoint du laboratoire de M. Pasteur.
1888-1904 . .	Chef de service à l'Institut Pasteur.
1904	Sous-directeur de l'Institut Pasteur.

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Ch. CHAMBERLAND,

SOUS-DIRECTEUR DE L'INSTITUT PASTEUR.

M. Chamberland est entré au laboratoire de M. Pasteur en 1875, époque où celui-ci venait d'achever ses *Études sur la bière* et où il allait entreprendre l'étude des maladies infectieuses. Depuis ce moment, c'est-à-dire depuis près de 30 ans, M. Chamberland n'a pas quitté le laboratoire de M. Pasteur ou l'Institut Pasteur. Il a eu l'honneur d'être associé, soit seul, soit avec M. Joubert, soit avec MM. Roux et Thuillier, aux mémorables recherches sur l'étiologie du charbon, l'atténuation des virus, la vaccination contre le charbon, la prophylaxie de la rage.

Comme on le verra plus loin par la liste de ses communications, M. Chamberland a consacré sa vie tout entière à des travaux de bactériologie et à des applications de ces mêmes travaux à l'hygiène publique.

Sa thèse marque le point de départ d'une technique nouvelle en bactériologie. Jusque-là, la stérilisation des milieux de culture se faisait à peu près exclusivement par l'ébullition à 100°. M. Pasteur

avait bien établi que l'ébullition du lait et d'autres liquides alcalins n'était pas suffisante pour les stériliser; pour obtenir ce résultat, il fallait les faire bouillir sous pression et atteindre la température de 110° environ. M. Chamberland, guidé par la discussion d'une expérience célèbre du Dr Bastian, de Londres, au sujet de la génération spontanée, établit que, non seulement les liquides alcalins comme le lait, mais encore l'eau, ordinaire ou distillée, et même les liquides notablement acides comme l'eau de levure de bière, le moût de raisin, n'étaient pas stérilisés par une simple ébullition à 100°, même prolongée assez longtemps. Des germes de microbes, en particulier du *Bacillus subtilis*, restaient vivants dans ces liquides. Il démontra que, si ces liquides restaient limpides, la cause du non développement des microbes était due, non à ce que les germes étaient tués, mais bien à ce que ces germes se trouvaient dans un milieu où leur développement était rendu impossible, soit à cause de l'acidité des liquides eux-mêmes, soit par suite de manque d'oxygène. Ce dernier cas se présentait lorsqu'on fermait les ballons à la lampe pendant l'ébullition.

D'où la nécessité du chauffage à 110° et même à 115°. C'est alors que M. Chamberland fut conduit à faire construire l'autoclave qui porte son nom et dont l'utilité est unanimement reconnue. On peut dire que l'autoclave est maintenant l'outil indispensable dans un laboratoire de Bactériologie. Cet autoclave a servi, dans la suite, de modèle pour la construction des premières étuves à désinfection faites par l'industrie.

Un peu plus tard (1884), M. Chamberland, frappé de l'importance considérable des germes contenus dans les eaux, au point de vue de la propagation des maladies microbiennes, imagina un

filtre qui porte son nom, et qui permet d'obtenir, partout où l'on se trouve, des eaux absolument pures bactériologiquement. Ce filtre a été l'objet de perfectionnements successifs qui l'ont amené à une rigueur scientifique complète. Les résultats pratiques obtenus par son usage ont donné lieu à de nombreux rapports publiés tant en France qu'à l'étranger. Mais ce filtre n'a pas seulement un intérêt pratique : il a rendu et rend encore tous les jours de grands services à la Science pure. Chaque fois qu'un milieu de culture ne peut être chauffé sans altérer sa composition, on le filtre à travers la bougie : c'est ainsi que sont préparés de nombreux milieux de culture et, en particulier, la plupart des milieux organiques. De même lorsqu'on veut étudier les produits de sécrétion et, d'une façon générale, les changements de composition d'un milieu dans lequel on a fait vivre des microbes, et que le chauffage de ce milieu peut l'altérer, on a encore recours à la filtration. C'est au moyen de ce filtre que furent découvertes les toxines diphtérique et tétanique. On sait que ces toxines ont été le point de départ de travaux qui ont abouti à une nouvelle méthode thérapeutique : celle des sérums immunisants ou curatifs.

Les étuves à 115° permettant la désinfection des petits objets, des effets personnels, de la literie; le filtre permettant d'obtenir de l'eau pure; M. Chamberland aborda le problème beaucoup plus difficile et plus compliqué de la désinfection des appartements. Ses travaux sur ce sujet sont résumés dans une Note publiée en collaboration avec M. E. Fernbach et intitulée : *La désinfection des locaux* (*Annales de l'Institut Pasteur*, t. VII, 1893, p. 433). Les auteurs ont soumis les spores les plus résistantes que l'on connaisse, puis les microbes de certaines maladies à l'action d'un grand nombre de substances antiseptiques. Ils ont fait varier les

conditions de cette action, et sont arrivés finalement à conseiller, dans la pratique, l'emploi des hypochlorites alcalins et en particulier l'hypochlorite de chaux (chlorure de chaux du commerce). Ils ont signalé les très bons effets obtenus avec l'eau oxygénée; le prix élevé de ce corps et la variabilité de sa composition sont les seules raisons invoquées par les auteurs pour donner la préférence au chlorure de chaux.

Contagion par l'air. — M. Chamberland a été un des premiers à s'élever contre le rôle présumé de la contagion par l'air. Dans une conférence faite à Rouen en 1888 et publiée dans la *Revue scientifique* (t. XLI, 1888, p. 329), M. Chamberland donna les raisons qui le portaient à ne pas admettre, au moins dans l'immense majorité des cas, ce mode de contagion. Depuis cette époque l'idée a fait son chemin, et l'on peut dire aujourd'hui que le miasme d'autrefois a vécu. A mesure, en effet, qu'on avance dans l'étude des maladies contagieuses, on s'aperçoit que la contagion par l'air, au lieu d'être la règle générale comme on le croyait autrefois (ce qui était, au fond, un moyen de cacher notre ignorance des causes réelles) est, au contraire, une exception. La contagion se fait surtout par contact direct ou indirect, c'est-à-dire soit par contact effectif avec le malade, soit par le contact des mains ou des objets souillés par lui.

Enfin, pendant les quatre années passées par M. Chamberland au Parlement (1885-1889), les questions d'hygiène furent sa grande préoccupation. Il fut l'un des auteurs du premier projet de loi sur l'Hygiène publique, puis il fut le Secrétaire de la Commission et le Rapporteur de ce projet. Après avoir subi de nom-

breuses modifications, ce projet vient enfin d'aboutir. M. Chamberland a été ainsi l'un des ouvriers de la première heure de cette loi, qui constitue aujourd'hui le Code de l'Hygiène publique.

M. Chamberland a pris la parole dans la question de l'épandage des eaux d'égout. Il a demandé, comme hygiéniste, la création d'un canal se dirigeant vers la mer, canal sur lequel des prises seraient ménagées, de façon à pouvoir, à volonté, se servir des eaux d'égouts pour des irrigations sur de vastes terrains, ou envoyer les eaux à la mer si, à l'usage, on reconnaissait que l'épandage donnait naissance à des épidémies.

M. Chamberland a publié un Ouvrage intitulé : *Le Charbon et la vaccination charbonneuse, d'après les travaux récents de M. Pasteur* (Bernard Tignol, éditeur, 1883).

L'auteur traite, dans cet Ouvrage, de l'étiologie et de la prophylaxie du charbon, de la non-récidive de l'affection charbonneuse, de l'atténuation des virus et de leur retour à la virulence, du vaccin du charbon et des expériences publiques faites en France (expériences de Pouilly-le-Fort, de Fresne, de Chartres, d'Artenay, de Toulouse, de Nevers, de Mer, de Montpellier, de Bordeaux, d'Angoulême, de Clermont-Ferrand) et de celles faites à l'Étranger (expériences d'Autriche-Hongrie, d'Allemagne, d'Italie, de Belgique, de Suisse, d'Angleterre). Il termine en donnant les preuves de l'efficacité de la vaccination contre la maladie spontanée et en indiquant la durée de l'immunité.

Dès le début des vaccinations charbonneuses, M. Chamberland fut chargé par MM. Pasteur et Roux de tout ce qui concernait la technique et la préparation des vaccins, ainsi que la pratique des inoculations. Depuis ce temps, le service des vac-

cins est toujours resté dans les attributions de M. Chamberland. Il a dû y consacrer une partie de son temps et de ses efforts. Depuis 1881, c'est-à-dire depuis 23 ans, les vaccins du charbon sont cultivés dans son laboratoire en leur conservant leur virulence originelle.

Chaque année 350000 moutons et 60000 bœufs environ sont vaccinés, en France seulement, pour le plus grand profit de l'Agriculture. Les pertes par le charbon qui, à l'origine, étaient de 10 pour 100 pour les moutons et de 5 à 6 pour 100 pour les bœufs, sont tombées, après vaccination, au-dessous de 1 pour 100 pour les moutons et de $\frac{1}{2}$ pour 100 pour les bœufs ou vaches.

Voici un Tableau extrait des *Annales de l'Institut Pasteur*, 1894, qui donne tous les détails concernant la vaccination charbonneuse, depuis son début jusqu'en 1894 :

VACCINATION CHARBONNEUSE (France).

ANNÉES	NOMBRE total d'animaux vaccinés	NOMBRE DE RAPPORTS des Vétérinaires.	ANIMAUX vaccinés d'après les rapports reçus.	MORTALITÉ Après 1er vaccin.	MORTALITÉ Après 2e vaccin.	MORTALITÉ Pendant le reste de l'année.	TOTAL	PERTE totale p. 100.	PERTE MOYENNE avant vaccination.
MOUTONS									
1882	270 040	112	243.199	756	847	1.037	2.640	1,08	10 0/0
1883.	268.505	103	193.119	436	272	784	1.492	0,77	—
1884......	316 553	109	231 693	770	444	1.033	2.247	0,97	—
1885.......	342 040	144	280 107	884	735	990	2.609	0,93	—
1886.......	313.288	88	202 064	652	303	514	1.469	0,72	—
1887..... ..	293.572	107	187 811	718	737	968	2.423	1,29	—
1888.... ..	269.574	50	101.834	149	181	300	630	0,62	—
1889.......	239 974	43	88 483	238	285	501	1.074	1,16	—
1890 . .	228.611	69	69.865	331	261	244	836	1,20	—
1891... ...	218.629	65	63.640	181	102	77	360	0,67	—
1892.	259 696	70	63.125	319	183	126	628	0,99	—
1893.......	281 333	30	73 939	234	56	224	514	0,69	—
Totaux....	3.296.815	990	1.788.677	5.660 (0,32)	4.406 (0,24)	6.798 (0,38)	16.872	0,94	—
BŒUFS OU VACHES									
1882.......	35.654	127	22.910	22	12	48	82	0,35	5 0/0
1883.......	26.453	130	20.501	17	1	46	64	0,31	—
1884.......	33.900	139	22.616	20	13	52	85	0,37	—
1885	34.000	192	21 073	32	8	67	107	0,50	—
1886.......	39.154	135	22.113	18	7	39	64	0,29	—
1887.......	48.484	148	28.083	23	18	68	109	0,39	—
1888	34.464	61	10.920	8	4	35	47	0,43	—
1889.......	32.251	68	11.610	14	7	31	52	0,45	—
1890.......	33.965	79	11.057	5	4	14	23	0,21	—
1891.......	40.736	68	10.476	6	4	4	14	0,13	—
1892.......	41.609	74	9.757	8	3	15	26	0,26	—
1893.......	38.154	45	9.840	4	1	13	18	0,18	—
Totaux ...	438.824	1.255	200.962	177 (0,09)	82 (0,04)	432 (0,21)	691	0,34	—

A partir de 1894 les chiffres de vaccinations sont les suivants :

Années.	Moutons.	Bœufs ou vaches.
1895..............	298324	44985
1896..............	327986	46848
1897..............	323104	54832
1898..............	313484	54973
1899..............	334355	59726
1900..............	359961	63675
1901..............	381161	63163
1902..............	343725	55718
1903..............	367545	61294

Ajoutons que, depuis 1886, c'est-à-dire depuis la découverte du vaccin contre le rouget, 40000 porcs environ sont vaccinés chaque année contre cette maladie, et que la mortalité est diminuée de ce fait dans la proportion de 10 à 1. Les vaccins du rouget sont, comme ceux du charbon, préparés dans le laboratoire de M. Chamberland.

Voici la liste des Communications de M. Pasteur auxquelles M. Chamberland a collaboré :

1878. — *La théorie des germes et ses applications à la Médecine et à la Chirurgie* (Comptes rendus, t. LXXXVI, p. 1037, et Bull. Ac. de Méd., 2e série, t. VII, p. 432), avec la collaboration de M. Joubert.

1878. — *Sur le charbon des poules* (Comptes rendus, t. LXXXVII, p. 47), avec la collaboration de M. Joubert.

1878. — *Sur l'étiologie du charbon* (Comptes rendus, t. XCI, p. 86, et Bull. Ac. de Méd., 2e série, t. IX, p. 682), avec la collaboration de M. Roux.

1880. — *Sur la non-récidive de l'affection charbonneuse* (Comptes rendus, t. XCI, p. 531 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. IX, p. 983).

1881. — *Sur une maladie nouvelle provoquée par la salive d'un enfant mort de la rage* (Comptes rendus, t. XCII, p. 159 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. X, p. 94), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Sur la longue durée de la vie des germes charbonneux* (Comptes rendus, t. XCII, p. 209), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Longue durée de vie et conservation des germes charbonneux dans les terres cultivées* (Bull. de l'Acad. de Méd., 2a série, t. X, p. 144) avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *De l'atténuation des virus et de leur retour à la virulence* (Comptes rendus, t. XCII, p. 429 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. X, p. 311), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Constatation des germes du charbon dans les terres de la surface des fosses où l'on a enfoui des animaux charbonneux* (Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. X, p. 308), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *De la possibilité de rendre les moutons réfractaires au charbon par la méthode des inoculations préventives* (Comptes rendus, t. XCII, p. 662), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Le vaccin du charbon* (Comptes rendus, t. XCII, p. 666), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Sur la rage* (Comptes rendus, t. XCII, p. 1259 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. X, p. 717), avec la collaboration de MM. Roux et Thuillier.

1881. — *Comptes rendus d'expériences sur la vaccination charbonneuse* (Comptes rendus, t. XCII, p. 1378), avec la collaboration de M. Roux.

1881. — *Expériences de Pouilly-le-Fort sur la vaccination charbonneuse* (Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. X, p. 782), avec la collaboration de M. Roux.

1882. — *Nouveaux faits pour servir à la connaissance de la rage* (Comptes rendus, t. XCV, p. 1187 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. XI, p. 1440), avec la collaboration de MM. Roux et Thuillier.

1884. — *Sur la rage* (Comptes rendus, t. XCVIII, p. 1229 et Bull. de l'Acad. de Méd., 2e série, t. XIII, p. 337 et 662), avec la collaboration de M. Roux.

II.

Outre les travaux qui viennent d'être énumérés et dans lesquels M. Chamberland a été le collaborateur de M. Pasteur, M. Chamberland a publié :

1° En collaboration avec M. le Dr Roux :

1881. — *De la non-existence du* Microzyma cretæ (Comptes rendus, t. XCII, p. 1165).

1881. — *Sur la non-existence du* Microzyma cretæ (réponse à une Note de M. A. Béchamp) (Comptes rendus, t. XCII, p. 1347).

1883. — *Sur l'atténuation de la virulence de la bactéridie charbonneuse sous l'influence des substances antiseptiques* (Comptes rendus, t. XCVI, p. 1088).

1883. — *Sur l'atténuation de la bactéridie charbonneuse et de ses germes sous l'influence des substances antiseptiques* (Comptes rendus, t. XCVI, p. 1410).

1887. — *Vaccination charbonneuse des lapins* (Annales de l'Institut Pasteur, t. I, p. 513).

2° En collaboration avec M. Joubert.

1876. — *Note sur la fermentation des fruits plongés dans l'acide carbonique* (Comptes rendus, t. LXXXIII, p. 354).

3° En collaboration avec M. le professeur Strauss.

1882. — *Passage de la bactéridie charbonneuse de la mère au fœtus* (Comptes rendus, t. XCV, p. 1290).

1882. — *Recherches expérimentales sur la transmission de maladies virulentes aiguës de la mère au fœtus* (Soc. de Biologie, 7e série, t. IV, p. 683).

1882. — *Recherches expérimentales sur la transmission de quelques maladies virulentes, en particulier du charbon, de la mère au fœtus* (Archives de Physiologie, p. 436).

4° En collaboration avec M. E. Fernbach.

1893. — *La désinfection des locaux* (Annales de l'Institut Pasteur, t. VII, p. 433; résumé dans la Revue scientifique, t. LI, p. 559).

III.

M. Chamberland a publié, en outre :

1° 1879. — *Recherches sur l'origine et le développement des organismes microscopiques* (Thèse de doctorat, Annales scientifiques de l'École Normale supérieure, 2e série, t. VII, supplément).

2° 1879. — *Résistance des germes de certains organismes à la température de 100°; conditions de leur développement* (Comptes rendus, t. LXXXVIII, p 659).

3° 1884. — *Sur un filtre donnant de l'eau physiologiquement pure* (Comptes rendus, t. XCIX, p. 247).

4° 1885. — *Sur la filtration parfaite des liquides* (Société de Biologie, 8e série, t. II, p. 117).

5° 1887. — *Les essences comme antiseptiques* (Annales de l'Institut Pasteur, t. I, p. 153).

6° 1887. — *Résultats de la vaccination charbonneuse* (Annales de l'Institut Pasteur, t. I, p. 301).

7° 1894. — *Résultats pratiques des vaccinations contre le charbon et le rouget, en France* (Annales de l'Institut Pasteur, t. VIII, p. 161).

IV.

CONFÉRENCES.

23 janvier 1881. — *Sur les travaux de M. Pasteur.* — A la Société industrielle du Nord de la France, à Lille. (Danel, imprimeur).

1er avril 1882. — *Rôle des microbes dans la production des maladies.* — A la Sorbonne. Association scientifique de France. (Gauthier-Villars, imprimeur-libraire).

1888. — *Les divers modes de la contagion* (Rouen), (Revue scientifique, t. XLI, p. 329).

Et un article : *L'œuvre de Pasteur* (Revue scientifique 1883, t. XXXII, p 97).

35890. — Paris, Imprimerie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, 55.